

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-083229

(43)Date of publication of application : 11.05.1985

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G02B 7/11

(21)Application number : 58-191280

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 13.10.1983

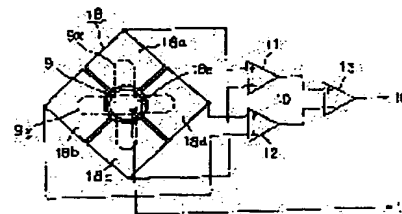
(72)Inventor : OKADA KAZUO
SHIKAMA SHINSUKE

(54) AUTOMATIC FOCUS ADJUSTING DEVICE FOR OPTICAL DISK HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To constitute an automatic focus adjusting device which has a less offset of a tracking point by constituting a photodetector so that when focusing is performed, the photodetector utilizes almost none of reflected luminous flux arriving at to detect the focus position.

CONSTITUTION: The five-split photodetector 18 consists of a center area 18e which is sectioned from external parts with a circular dividing line, and four external division areas 18a, 18b, 18c, and 18d which are divided in an (x) direction and a (y) direction with dividing lines with 45°. Only the four external division areas 18a, 18b, 18c, and 18d are connected to a focus position detecting circuit 10, and the center area 18e is connected to an information reproducing circuit 17. This photodetector is so constituted that reflected light is incident to none of the external areas 18a, 18b, 18c, and 18d for focus position detection during focusing, or that even if light is incident, a small amount of the light is incident, so there is no drift in zero point even when the pattern of the reflected laser luminous flux varies. Thus, the automatic focus adjusting device which is easily influenced by variation in reflected luminous flux distribution due to diffraction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(continued from page 60)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-83229

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月11日

G 11 B 7/09

B-7247-5D

G 02 B 7/11

7448-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光ディスクヘッドの自動焦点調節装置

⑯ 特 願 昭58-191280

⑰ 出 願 昭58(1983)10月13日

⑱ 発 明 者 岡 田 和 夫 長岡京市馬場岡所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内

⑲ 発 明 者 鹿 間 信 介 長岡京市馬場岡所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光ディスクヘッドの自動焦点調節装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光源。この光源からの反射光束を情報記録媒体のトラック上に集光させる対物レンズ。上記光源からの出射光束と上記記録媒体上の集光スポットからの上記対物レンズを経ての反射光束を分離するビームスプリッタ。この分離された反射光束に非点収差を与える光学素子。この光学素子をへての反射光束を受光し、受光する反射光スポットの形状変化によつて異なつた検知出力を取出す光検知器。及びこの光検知器の出力から上記記録媒体の上記対物レンズの合焦点位置からのずれに応じた信号を取出す焦点位置検出回路を備え、この検出回路の出力により上記対物レンズを光軸方向に駆動するようにした光ディスクヘッドの自動焦点調節装置において、上記光検知器は、その中央部が閉ループ状分割線により外側部と区切られた中央領域と、上記外側部が、上記光学素子軸に

対してほぼ45°の角度をなす互にほぼ直交する分割線により4分割された4分割外側領域との5分割構成とされ、この4分割外側領域のそれぞれ相対向する領域の受光出力和の差を上記焦点位置検出回路により上記合焦点位置からのずれに応じた信号として取出すようにしたことを特徴とする光ディスクヘッドの自動焦点調節装置。

(2) 上記光検知器の中央領域の位罫及び大きさは、合焦時のこの光検知器への反射光スポットの位罫及び大きさとほぼ一致するようにしたことを特徴とする自動焦点調節装置。

(3) 上記光検知器の中央領域から上記情報記録媒体からの情報再生出力を得ることを特徴とする自動焦点調節装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

この発明は、デジタルオーディオディスク、ビデオディスク、コンピュータの光ディスク等の情報記録媒体から情報を読み出し或は書き込む光ディスクヘッドの自動焦点調節装置特に非点収差光学

系を用いた自動焦点調節装置に関する。

[従来技術]

近年情報記録盤上に光学的に記録された情報をレーザ光を用いたヘッドで再生したり、逆に情報を記録する。光ビデオディスク装置、光オーディオディスク装置等の開発が盛んである。この種光ディスク装置のヘッド(以下光ディスクヘッドと称す)では、情報の正確な記録再生の為に、集束レーザ光を情報記録媒体であるディスクの情報記録トラック上に常に正しく焦点合わせをして照射する為の自動焦点調節装置が必要である。このような自動焦点装置として、非点収差光学系を用いて情報検出及び焦点位置検出を行なう方式が知られている。第1図はこの従来の非点収差光学系を使用した光ディスクヘッドの自動焦点調節装置を概略的に示す光路図、第2図はその光検知器以下のサーボ機構を示す概略図である。図において(1)は半導体レーザ等の光源、(2)は光源(1)より出射された出射光束、(3)は対物レンズ、(4)は対物レンズの合焦点位置付近に置かれたデジタルオーディ

オ信号、ビデオ信号等の情報がトラック状に記録されている情報記録媒体である光ディスク、(5)はディスク(4)上の集光スポット(6)から対物レンズ(3)をへての反射光束、(6)は出射光束を分離するビームスプリッタ、(7)は反射光束(5)に非点収差を与える光学素子である円筒レンズでその円筒軸方向をx(紙面に直角)、これにレンズ面内で直交する方向をyとする。(8)はx、y方向と45°の角度をもつ分割鏡で(8a)(8b)(8c)(8d)に4分割された光検知器、(9)はそれへ投射される反射光束(5)による合焦時の反射光スポット、(9x)はディスク(4)が合焦点位置より近ずいた時の、(9y)は遠ざかった時の反射光スポット、(10)は加算器(10a)及び差動増幅器(10b)よりなる焦点位置検出回路、(11)は加算器からなる情報検出回路、(12)は対物レンズを光軸方向に移動させるフォーカスアクチュエータ、(13)はフォーカスアクチュエータ(12)を駆動するレンズ駆動回路、(14)は図示されていない情報再生回路である。

次にその動作を説明する。光源(1)より出射した

レーザ出射光束(2)は対物レンズ(3)により収束され、ディスク(4)のトラック上に集光スポット(6)を形成する。この集光スポット(6)からのディスク(4)上の情報トラックから読出された情報を含む反射光束(5)はビームスプリッタ(6)で出射光束(2)と分離され、円筒レンズ(7)によつて一方向だけより収束される非点収差光束に変換される。即ち円筒レンズ(7)の円筒軸x方向と光軸を含む面内ではレンズ作用はなく、対物レンズ(3)による収束^{収束作用}で点Pに集光し、xと直交するy方向と光軸を含む平面(紙面)内では円筒レンズ(7)の収束作用により点Qに集光する。従つて非点収差を受けた反射光束の光分布形状は、点Qにおいてx方向に長い線状、P点においてy方向に長い線状、その間^{では}はx、yの何れかの方向を長径とする長円形か円形となる。ディスク(4)が対物レンズ(3)の合焦点位置にある時(以下合焦時と称す)に非点収差を受けた反射光束の光分布形状が円形となる位置に4分割光検知器(8)が置かれている。従つて、光検知器(8)に、合焦時には円形の反射光スポット(9)が、光ディスク(4)が

合焦時より対物レンズ(3)に近づく方向に変位するとx方向に細長い長円形の反射光スポット(9x)が合焦時より遠ざかる方向に変位するとy方向に細長い長円形の反射光スポット(9y)が入射される。そして円形反射光スポット(9)の時の各受光領域(8a)(8b)(8c)(8d)による受光面積は等しく、長径がx方向の反射光スポット(9x)の時は受光領域(8a)(8c)が、長径がy方向の反射光スポット(9y)の時は、受光領域(8b)(8d)が、他の領域より受光面積が大となる。よつて受光領域(8a)(8c)の受光出力和をとる加算器(10a)の出力と、受光領域(8b)(8d)の受光出力和をとる加算器(10b)の出力との差を差動増幅器(10b)より取らせば、その出力信号、即ち焦点位置検出回路(11)の出力信号E1は、合焦時に円形の反射光スポット(9)の時は零、光ディスク(4)が合焦時より近づくx方向に細長い反射光スポット(9x)になると正、光ディスク(4)が合焦時より遠ざかりy方向に細長い反射光スポット(9y)になると負になり、その合焦点位置からのずれに略比例した大きさの出力となる。従つ

てこの焦点位置検出回路04の出力 E_f によりレンズ駆動回路05を制御し、フォーカスアクチエータ06を付勢させて、対物レンズ(3)を光軸方向に動かすことによつて自動的に焦点合わせが行なわれる。又、反射光速度05に含まれる光ディスク(4)からの脱出し情報は各受光領域による受光出力和をとる情報検出回路04により取出される再生回路07に導かれる。

しかし上述の従来装置では実用にあたつて次のような問題点があつた。即ち、合焦時の差動増幅器03の出力 E_f は零であるが、光検知器(8)への反射光強度が零というわけではない。受光領域(8a)と(8c)への入射光強度の和と(8b)と(8d)への入射光強度の和がバランスしているため出力が零となつてはいるにすぎない。この時光検知器(8)面上の反射光束の分布が何等かの原因で変化すると、上記のバランスがくずれて、合焦点位置が変つていないのにかわらずあたかも焦点位置が変化したかのように差動増幅器03に出力が生ずる。これの原因としては、光源(1)の発光分布変動がある。

〔発明の実施例〕

以下この発明の一実施例を図について説明する。第3図はこの発明の一実施例である自動焦点調節装置において用いる光検知器の構成及びその接続例を示す概略図で、他の部分は第1図、第2図と同一構成を有している。図において、第2図と同一符号は同一或は相当部分を示し、08は5分割光検知器で、その中央部が円形の分割線により外側部と区切られた中央領域(18e)と、外側部がx、y方向と45°の角度をもつ分割線で4分割された4分割外側領域(18a)(18b)(18c)(18d)とにより構成されている。即ち、中央領域(18e)が新たに設けられ、その位置及び大きさが、合焦時のそれへの反射光スポット(9)の位置及び大きさとほぼ一致するか、僅かに小さい程度に設定される。そして焦点位置検出回路04には4分割外側領域(18a)(18b)(18c)(18d)のみが接続され、中央領域(18e)は、情報再生回路07に接続される。

次に、その動作を説明する。今、光ディスク(4)が対物レンズ(3)に近すぎると、光検知器08へ

光源(1)が半導体レーザの場合には励起電流の変化や、経年的な劣化によつて発光分布が変化する。光束分布は中心が最大強度の単峰の山型強度分布であり、かつ4分割の中心が光束中心と一致しているため、わずかな分布の変動もバランスに大きく影響する。また他の要因として、アドオンディスク(記録可能ディスク)におけるブリググループ(案内トラック)や記録ビットからの回折光成分の影響がある。これらの回折光のパターン分布は光軸対称とは限らず、トラックずれの程度や、ブリググループに信号が記録されているかどうかで変化する。このため合焦時の円形分布が崩れて追跡点のオフセットが生ずることになる。

〔発明の概要〕

この発明は上記のような従来ものの欠点を除去するためになされたもので、光検知器を、合焦時のこれへの反射光束を焦点位置検出にはほとんど利用しないよう構成することにより、追跡点のオフセットの少ない自動焦点調節装置を提供することを目的としている。

の反射光スポットは(9x)のようになり、差動増幅器03の出力 E_f は正となり、対物レンズ(3)は光ディスク(4)から遠ざかるよう制御される。逆に光ディスク(4)が合焦点位置より遠ざかり過ぎると、反射光スポットは(9y)のようになり、差動増幅器03の出力 E_f は負となり、対物レンズ(3)は光ディスク(4)に近づくよう制御される。光ディスク(4)が合焦点位置にある時は、反射光スポット(9)の大部分は中央領域(18e)上に入射し、外側領域(18a)(18b)(18c)(18d)上には殆ど入射しない。従つて合焦状態では、焦点位置検出回路04の入力も出力も零に近い。もちろん合焦時は、反射光スポット(9)は円形であるから、所定量の僅かな光束が光検知器08の外側領域(18a)(18b)(18c)(18d)に入射しても、加算器0102の出力はバランスしており、差動増幅器03の出力 E_f は零である。再生高周波信号は中央領域(18e)から得られる。

このように、第3図に示す光検知器08は、合焦時に焦点位置検出用の外側領域(18a)(18b)(18c)(18d)には反射光が入射しないか、入射しても僅

かな光しか入射しない構成となつてゐるので、反射レーザ光束のパターンが変動しても、零点のドリフトが生じない。即ち、第1図の従来例では、合焦時には受光領域(8a)(8c)に入射する強い光に、受光領域(8b)(8d)に入射する強い光がバランスして零の信号 E_0 を生じていたわけであるから、光束分布の変化はまともに零点ドリフトに結びつく。これに対しこの発明では、上述のように合焦時には焦点位置検出用の光検知器外側領域に反射光束が殆ど入射しないので、反射光束分布が変わつても零点ドリフトが原理的に発生しようがないわけである。

従つて、半導体レーザ光束の分布変化などに強く、また記録可能ディスクや記録消去可能ディスクなどのブリググループからの回折による反射光束分布の変化に影響され難い自動焦点調節装置が構成できる。

以上の実施例では、再生信号を光検知器中央領域(18e)から取出すよう構成したが、外側領域(18a)(18b)(18c)(18d)の受光出力和から再生

信号を取出すようにしてもよい。

また、上記実施例では、光検知器中央領域(18e)が円形の場合について説明したが、方形や六角、八角その他閉ループの分割線で区切られた他の形状であつても、同様の効果を奏する。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、非点収差方式の自動焦点調節装置において、光検知器の中央部に、焦点位置検出にあずからない独立した領域を設けるよう構成したので、零点のドリフトの少ない安定度の高いものが得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来非点収差光学系を使用した光ディスクヘッドの自動焦点調節装置を示す概略光路図、第2図はそれの光検知器以下のサーボ機構を示す概略図、第3図はこの発明の一実施例における光検知器の構成及びその接続を示す概略図である。

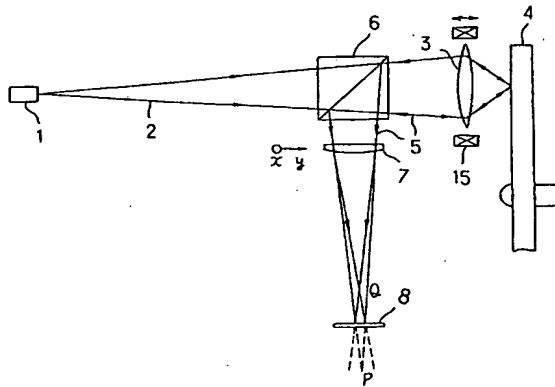
図において、(1)は光源、(3)は対物レンズ、(4)は情報記録媒体である光ディスク、(6)はビームスプ

リッタ、(7)は非点収差光学素子である円筒レンズ、(8)は4分割光検知器、(9)は焦点位置検出回路、(10)はその加算器、(11)は差動増幅器、(12)は情報検出回路、(13)はフォーカスアクチュエータ、(14)はレンズ駆動回路、(15)は5分割光検知器、(19e)はそれの中央領域、(19a)(19b)(19c)(19d)は外側領域である。

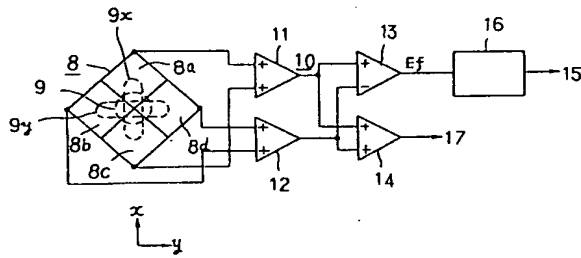
図中同一符号は同一或は相当部分を示している。

代理人 大 岩 増 雄(特か2名)

第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

